TU ESCUELA EN CASA

Ministerio de EDUCACIÓN
GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA
entre todos

Una función con varias expresiones: lo cuadrático (Parte III)

NIVEL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA / 4.°, 5.° Y 6.° AÑO

MATEMÁTICA

Palabras clave: función cuadrática / expresión canónica / expresión factorizada / expresión polinómica

ISEP

Una función con varias expresiones:
lo cuadrático (Parte III)

:: Presentación

En las propuestas anteriores trabajamos con funciones cuadráticas de la forma **$y = ax^2 + bx + c$**. Muchas situaciones reales se explican con funciones cuadráticas, es decir, frente a un problema real se busca la fórmula de una función cuadrática que permita realizar un análisis para obtener resultados matemáticos.

En esta ocasión, aprenderán nuevas formas de expresión de las funciones cuadráticas, diferentes a **$y = ax^2 + bx + c$** que estudiaron en las propuestas anteriores:

- “Un nuevo tipo de función: lo cuadrático (Parte I)” (Picca, Vélez y equipos…, 2021a).
- “Seguimos aprendiendo sobre funciones: lo cuadrático (Parte II)” (Picca, Vélez y equipos…, 2021b).

Estas nuevas formas de escritura de las funciones cuadráticas son muy usadas en la ciencia, los negocios y la ingeniería, pues facilitan analizar ganancias y pérdidas en los negocios, graficar la trayectoria de objetos en movimiento, determinar la altura máxima que alcanza un objeto lanzado hacia arriba. Finalmente, estas funciones permiten interpretar y evaluar los resultados matemáticos y ver cómo afectan al mundo real.

¡Comencemos!

Secuencia desarrollada a cargo de la Dirección General de Desarrollo Curricular, Capacitación y Acompañamiento Institucional. Equipo Técnico de Matemática, Tecnología e Informática.

:: Parada 1. Una nueva forma de expresión

Ustedes ya saben, por lo que han aprendido acerca del parámetro "**a**", cuándo la función cuadrática tiene un valor máximo o un valor mínimo. Hay una forma de escritura de la función cuadrática que permite saber cuál es el valor máximo o mínimo con solo mirarla, sin hacer ninguna cuenta. Verán a continuación que esto es muy fácil.

ACTIVIDAD 1 | Rendimiento de generadores

Un grupo de estudiantes del Ciclo Orientado está investigando sobre energía solar para calefaccionar y refrigerar una casa. Han consultado varios textos. En uno de ellos, han encontrado una fórmula que explica el rendimiento (en porcentaje) de un generador de placas solares en función de la temperatura:

$$\mathbf{y = -\,0{,}0625\,(x - 50)^2 + 100}$$

x (variable independiente) representa la temperatura de las placas solares (en °C).

y (variable dependiente) representa el porcentaje del rendimiento del generador.

Respondan las siguientes preguntas teniendo en cuenta la fórmula (sin graficar) que encontraron los estudiantes:

a) ¿Cuál es el porcentaje del rendimiento del generador cuando la temperatura de las placas es de 25 °C?

b) ¿Qué temperatura de las placas produce un rendimiento del 64 %? ¿Habrá otro valor de la temperatura para ese rendimiento? ¿Por qué?

c) ¿Qué temperatura de las placas produce un rendimiento del 100 %? ¿Habrá otro valor de la temperatura para ese rendimiento? ¿Por qué?

d) ¿Qué temperatura de las placas produce 0 % rendimiento? ¿Habrá otro valor de la temperatura para ese rendimiento? ¿Por qué?

ACTIVIDAD 2 | ¡A graficar !

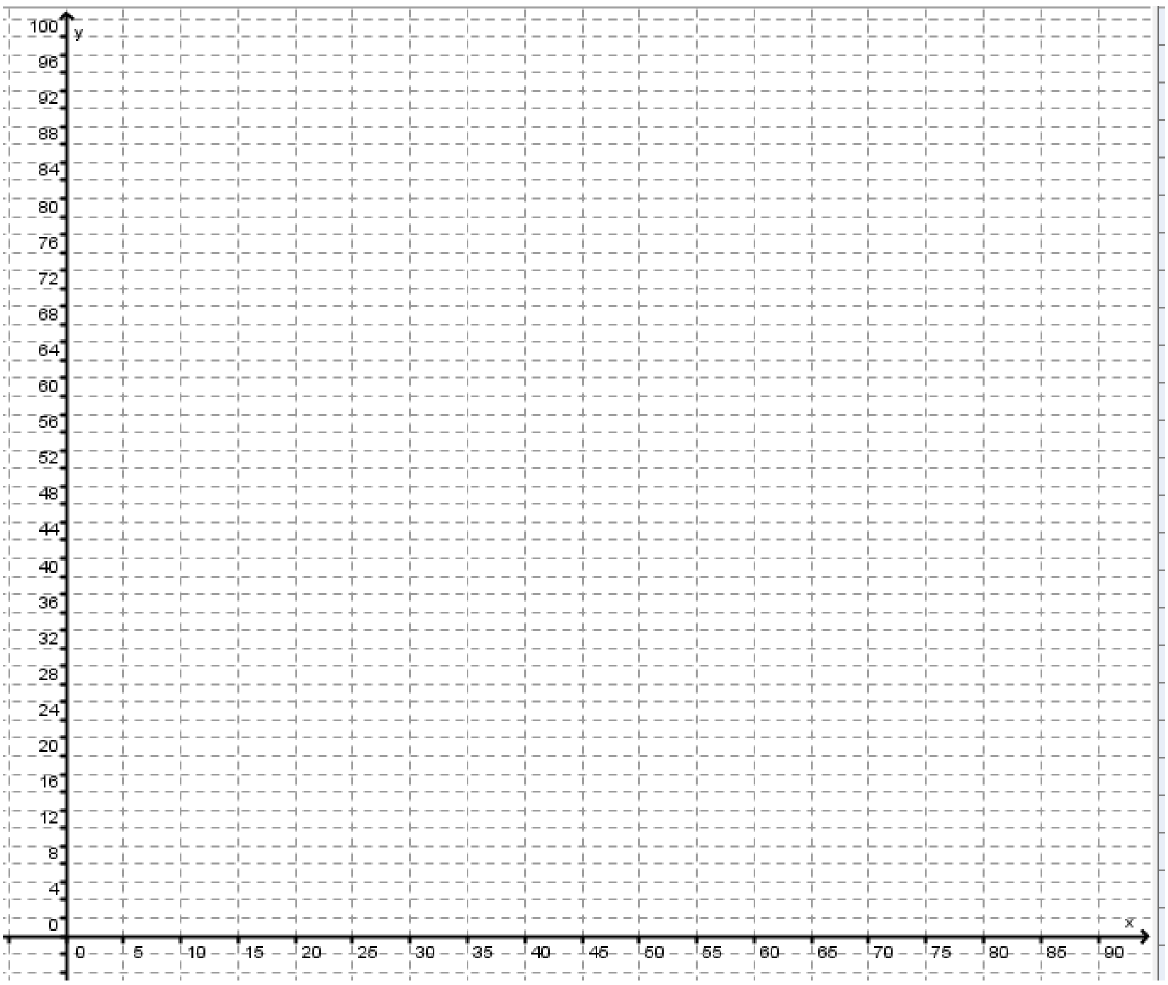
1) Representen en un sistema de coordenadas cartesianas la función:

$$y = -\,0{,}0625\,(x - 50)^2 + 100$$

Pueden graficarla directamente en este material o en sus carpetas.

Para que les resulte más fácil realizar la representación gráfica de la función, tienen la opción de armar, en sus carpetas o en este material impreso, una tabla como la siguiente y registrar allí los valores que encontraron en la actividad 1 de esta parada. Agreguen en la tabla las filas que necesiten.

x: temperatura de las placas solares (en °C)	**y: porcentaje del rendimiento del generador**
25	
	64
	100



2) Observen la representación en el sistema de coordenadas cartesianas y luego respondan:

   a) ¿Cómo se llama la curva que obtienen al unir los puntos representados?

   b) ¿Cómo se llaman las funciones que tienen esa representación gráfica?

   c) ¿Cómo están orientadas las ramas de la gráfica?

   d) ¿Cuáles son las coordenadas del vértice? ¿El vértice es el máximo o el mínimo de la función? ¿Por qué?

   e) ¿Para qué valores de “x”, y = 0? ¿En qué eje del sistema de coordenadas cartesianas se marcan estos valores? Destáquenlos con un color.

3) Compartan con un/a compañero/a las respuestas que encontraron en las **actividades 1** y **2** y conversen si son adecuadas o las deben modificar. Escriban en sus carpeta las respuestas que acordaron.

Importante

En “Seguimos aprendiendo sobre funciones: lo cuadrático (Parte II)” (Picca, Vélez y equipos…, 2021b), vimos que las funciones cuadráticas tienen por fórmula $\mathbf{y = ax^2 + bx + c}$. Esa manera de escritura se llama **expresión polinómica de la función cuadrática.** El vértice se obtiene conociendo los coeficientes cuadrático y lineal mediante esta expresión: $\mathbf{x_v} = \frac{-b}{2a}$

La fórmula $y = -\,0{,}0625\,(x - 50)^2 + 100$ es otra manera de escribir una función cuadrática. Esa forma se llama **expresión canónica** y se escribe así: $\mathbf{y = a\,(x - x_v)^2 + y_v}$, donde $\mathbf{(x_v; y_v)}$ **son las coordenadas del vértice**.

Destacar el vértice en la fórmula permite ver con facilidad el máximo o el mínimo valor que toma la función y el eje de simetría de la parábola y encontrar dos valores de **x** para los cuales se obtiene el mismo **y**.

En la situación inicial del rendimiento del generador de placas solares, las coordenadas del vértice son (50;100). Estas coordenadas son las que se han empleado para la escritura de la fórmula $y = -\,0{,}0625\,(x - 50)^2 + 100$. Podemos observar en su representación gráfica que a los valores de **x** igual a 26 y 74 les corresponde el mismo de **y**, en este caso, 64. Los pares ordenados (26; 64) y (74;64) son puntos simétricos respecto del eje de simetría de la parábola.

ACTIVIDAD 3 | ¡Manos a la obra!

La siguiente fórmula explica el rendimiento de otro generador de placas solares:

$$y = -0{,}055\,(x - 45)^2 + 88$$

x (variable independiente) representa la temperatura de las placas solares (en °C).

y (variable dependiente) representa el porcentaje del rendimiento del generador.

Respondan en sus carpetas:

a) ¿Cuál es el máximo porcentaje del rendimiento de este generador de placas solares? ¿Para qué temperatura se genera ese porcentaje?

b) ¿Cuál es el porcentaje del rendimiento del generador para una temperatura de 25 °C?

c) ¿Qué otro valor de x da un porcentaje de rendimiento igual al de una temperatura de 25 °C?

d) ¿Para qué temperaturas de las placas el porcentaje de rendimiento es cero?

e) ¿Cuál es la expresión polinómica de la función $y = -0{,}055\,(x - 45)^2 + 88$? **Ayuda**: Recuerden que, en la expresión canónica, el binomio **(x - 45)** está elevado al cuadrado. Si desarrollan el cuadrado del binomio y aplican la propiedad distributiva de la multiplicación al trinomio cuadrado perfecto que resultó, encontrarán la expresión polinómica que están buscando.

:: Parada 2. La función cuadrática en la naturaleza

En la naturaleza, el crecimiento de algunas poblaciones de especies, en determinadas condiciones, se puede describir a través de funciones cuadráticas. La escritura de estas funciones nos permiten predecir algunos comportamientos, que en caso de mantenerse esas condiciones fijadas, se espera que sucedan. Los invitamos a ver un ejemplo de esto.

ACTIVIDAD 1 | Las truchas arcoíris

Un grupo de estudiantes del Ciclo Orientado está investigando sobre la trucha arcoíris para su proyecto de Feria de Ciencias. En un libro digital han encontrado esta información:

La **trucha arcoíris** fue introducida en el país durante los primeros años del siglo XX. En 1990, se introdujeron 100 truchas arcoíris en un lago ubicado en la zona cordillerana de Argentina, en el cual no había registros de su existencia. Al principio, la población comenzó a crecer rápidamente, pero luego distintos factores, entre ellos la falta de alimentos, determinaron un decrecimiento.

Con el registro de la cantidad de truchas arcoíris en el lago, se pudo elaborar una fórmula que explica la cantidad de peces de esta especie por cada año:

$$y = -1(x + 5)(x - 20)$$

x (variable independiente) representa el tiempo medido en años.

y (variable dependiente) representa la cantidad aproximada de truchas arcoíris.

Adaptado de Ministerio de Educación de la Nación, 2010, pp. 94-95

Respondan las siguientes preguntas, en sus cuadernos, teniendo en cuenta la fórmula (sin graficar) y la información que encontraron los estudiantes en el libro digital:

a) ¿Cuál es la cantidad inicial de truchas en el lago? ¿A qué tiempo (valor de x) corresponde? ¿Y a qué año?

b) ¿Cuál es la cantidad aproximada de truchas en el tiempo $x = 5$? ¿A qué año corresponde?

c) ¿Qué otro valor de x da una cantidad aproximada de truchas igual a $x = 5$?

d) ¿Cuál es la cantidad aproximada de truchas en el tiempo $x = 15$? ¿A qué año corresponde?

e) ¿En qué tiempo se puede estimar que se extinguirán las truchas arcoíris en el lago? ¿A qué año corresponde ese tiempo?

Dato curioso

Si desean conocer más sobre la trucha arcoíris, los invitamos a ver un vídeo al que pueden acceder mediante este enlace: https://bit.ly/3xAB4GI

ACTIVIDAD 2 | ¡ A graficar!

1. Representen en un sistema de coordenadas cartesianas la función:

$$\mathbf{y = -1(x + 5)(x - 20)}$$

Pueden realizarla directamente en este material o en sus carpetas.

Para que les resulte más fácil hacer la representación gráfica de la función, tienen la posibilidad de elaborar, en sus carpetas o en este material impreso, una tabla como la siguiente y registrar allí los valores que encontraron en la actividad 1 de esta parada. Agreguen en la tabla las filas que necesiten.

x: tiempo (en años)	y: cantidad aproximada de truchas arcoíris
0	100
5	
15	
	0

2. Observen la representación en el sistema de coordenadas cartesianas y respondan en sus carpetas:

a) ¿Cómo se llama la curva que obtienen al unir los puntos representados?

b) ¿Cómo se llaman las funciones que tienen esa representación gráfica?

c) ¿Cómo están orientadas las ramas de la gráfica?

d) ¿Qué pares ordenados corresponden a puntos simétricos?

e) ¿Por dónde pasa el eje de simetría? Dibújenlo en la representación gráfica.

f) ¿Cuáles son las coordenadas del vértice? ¿El vértice es el máximo o el mínimo de la función? ¿Por qué?

g) ¿Para qué valores de “x”, y = 0? ¿En qué eje del sistema de coordenadas cartesianas se marcan estos valores? Destáquenlos con un color.

3. Compartan con un compañero/a las respuestas que encontraron en las **actividades 1** y **2 de esta parada**, y conversen si son adecuadas o las deben modificar. Escriban en sus carpetas las respuestas que acordaron.

Importante

La fórmula *y = -1(x + 5)(x - 20)* es otra manera de escribir una función cuadrática. Esa forma se llama **expresión factorizada** y se escribe así: **y = a (x - x_1) (x - x_2)** donde **x_1** y **x_2 son los ceros de la función**. Los ceros de la función son los valores de x para los cuales y = 0.

La expresión factorizada permite ver con facilidad los ceros de la función que son los puntos donde la parábola corta al eje **x**, y calcular el valor **x** del vértice de la parábola que es **x_v =** $\frac{x_1 + x_2}{2}$.

En la situación inicial de la cantidad aproximada de truchas arcoíris los ceros son **x_1** = -5 y **x_2** = 20. Estos valores de x son los que se han empleado para la escritura de la fórmula *y = -1(x + 5)(x - 20)*. Podemos observar en su representación gráfica que los pares ordenados (-5;0) y (20;0) son los puntos en los que la parábola corta al eje **x** y **x_v** = $\frac{-5+20}{2}$, es decir, **x_v** =7,5. Si se reemplaza el **x_v** en la expresión factorizada *y = -1(x + 5)(x - 20)* se obtiene el **y_v** = 156,25. Así, el par ordenado (7,5; 156,25) es el máximo de la función.

ACTIVIDAD 3 | ¡A resolver!

Esta fórmula explica la cantidad aproximada de truchas arcoíris en otro lago:

$$y = -0,625\,(x + 8)\,(x - 24)$$

x (variable independiente) representa el tiempo medido en años.

y (variable dependiente) representa la cantidad aproximada de truchas arcoíris.

Respondan las siguientes preguntas en sus carpetas:

a) ¿Cuáles son los ceros de la función?

b) ¿Cuáles son las coordenadas del vértice? ¿Qué representa el vértice?

c) ¿Qué pares ordenados corresponden a puntos simétricos? Escriban dos pares.

d) ¿Cuál es la expresión polinómica de la función **y = - 0,625 (x + 8) (x - 24)**? **Ayuda**: Recuerden que la expresión factorizada **(x + 8) (x - 24)** es un producto de binomios. Primero, multiplican cada término del primer binomio por cada término del segundo binomio. Luego, suman los términos semejantes y, por último, aplican la propiedad distributiva al trinomio cuadrado que resultó. De esta manera, encontrarán la expresión polinómica que están buscando.

:: Parada 3. Una fórmula con nombre propio

En la parada 2, aprendieron a encontrar los ceros de una función cuadrática a partir de su expresión factorizada **y = a (x - x_1) (x - x_2)** donde **x_1** y **x_2 son los ceros de la función**. *Recuerden que los ceros son los valores x para los cuales y = 0.* Pero, ¿cómo pueden encontrar los ceros de la función cuadrática a partir de su expresión polinómica **y = ax^2 + bx + c**?

ACTIVIDAD 1| Con ustedes… la fórmula de Bhaskara

A fin de responder la pregunta de la introducción de esta parada, los invitamos a leer el siguiente texto:

Importante

Para encontrar esos ceros se utiliza una fórmula llamada fórmula de Bhaskara:

$$x_1, x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Si conocen los ceros de la función, pueden obtener la expresión factorizada de una función cuadrática que es **y = a (x - x_1) (x - x_2)**.

Los ceros son las raíces de la ecuación de segundo grado **ax^2 + bx + c = 0**, que se obtiene para y = 0 en la expresión polinómica de la función cuadrática **y = ax^2 + bx + c**.

:: Para saber más

- Si quieren saber cómo se obtiene la fórmula para calcular los ceros de la expresión polinómica de una función cuadrática, los invitamos a acceder al siguiente enlace: https://bit.ly/3xAIURL.
- Si les interesa conocer quién fue Bhaskara, les sugerimos visitar y leer la siguiente página: https://bit.ly/3OkS1Lb

ACTIVIDAD 2 | A calcular raíces

Resuelvan las siguientes actividades en sus carpetas:

a) Calculen los ceros de esas funciones utilizando la fórmula de Bhaskara:

$y = -x^2 + 3x + 4$ $\quad$ $y = -x^2 + 4$ $y = -x^2 + 3x$

b) Ahora, escriban las funciones del ítem a) usando la expresión factorizada.

c) Calculen los ceros de las funciones, utilizando la fórmula de Bhaskara:

d) $y = -0{,}0625\,(x - 50)^2 + 100$ $\qquad$ $y = -0{,}055\,(x - 45)^2 + 88$

Ayuda: Las funciones dadas se encuentran expresadas a través de la forma canónica. Para poder calcular las raíces, es necesario obtener primero su expresión polinómica. Entonces, recuerden que en la expresión canónica el binomio **$(x - x_v)$** está elevado al cuadrado. Si desarrollan el cuadrado del binomio y aplican la propiedad distributiva de la multiplicación al trinomio cuadrado perfecto que resultó, encontrarán la expresión polinómica que están buscando.

:: Parada 4. A aplicar todo lo aprendido

Llegó el momento de aplicar todo lo que han aprendido a lo largo de las diferentes situaciones que resolvieron. Para ello, les proponemos las siguientes actividades.

ACTIVIDAD 1 | El máximo rendimiento

a) Cuando proyectamos un viaje en automóvil, es importante conocer cuántos kilómetros recorreremos sin cargar combustible. El rendimiento del combustible depende, principalmente, de la velocidad a la que se desplaza el automóvil. Si un automovilista conduce a velocidades entre 40 km/h y 120 km/h, el rendimiento del combustible en su vehículo, medido en cantidad de litros consumido por kilómetro realizado, se puede explicar mediante la función:

$$\mathbf{y = - 0{,}0001\ (x - 100)^2 + 10}$$

x (variable independiente) representa la velocidad, medida en km/h, con $40 \leq x \leq 120$.

y (variable dependiente) representa el rendimiento del combustible en km/l.

Como somos conductores preocupados por el ambiente (¡y por nuestros gastos!), queremos encontrar ¿cuál es la velocidad que nos asegura un máximo rendimiento del combustible en nuestro vehículo? Escriban en sus carpetas una explicación de cómo lo averiguaron.

Adaptado de Ministerio de Educación de la Nación, 2010, pp. 84-85

ACTIVIDAD 2 | ¡A pensar!

a) Indiquen cuáles de las siguientes fórmulas representan esta función cuadrática $\mathbf{y = 2x^2 - 8x + 6}$. Expliquen cómo lo pensaron.

A) $y = 2\ (x + 3)\ (x + 1)$

B) $y = 2\ (x - 2)^2 - 2$

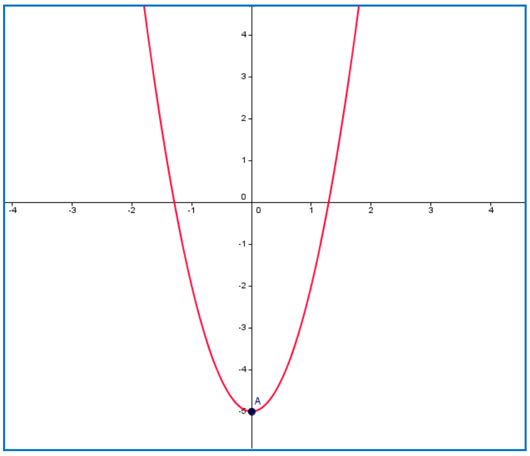
C) $y = 2\,(x - 3)\,(x - 1)$

D) $y = 2\,(x + 2)^2 - 2$

b) ¿Cuál de las fórmulas elegidas permite ver con facilidad el vértice de la función cuadrática? ¿Y cuál, los ceros de la función cuadrática?

ACTIVIDAD 3 | Fórmulas y gráficos

A continuación, les presentamos cuatro fórmulas (1, 2, 3 y 4) y tres gráficos (A, B y C) de funciones cuadráticas. Escriban en sus carpetas cuál es el gráfico que le corresponde a cada fórmula. Expliquen por qué lo eligieron.

1) $y = \frac{1}{2}(x + 1)^2 + 3$ **2)** $y = 2(x + 1)(x + 5)$ **3)** $y = 3x^2 + 5$ **4)** $y = 2x^2 + 12x + 10$	
	Gráfico A

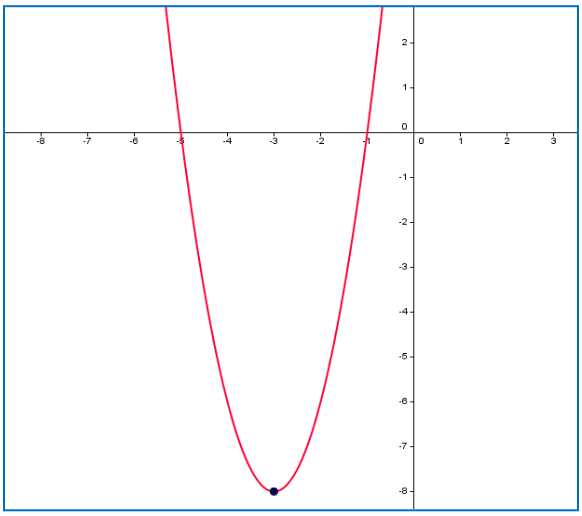
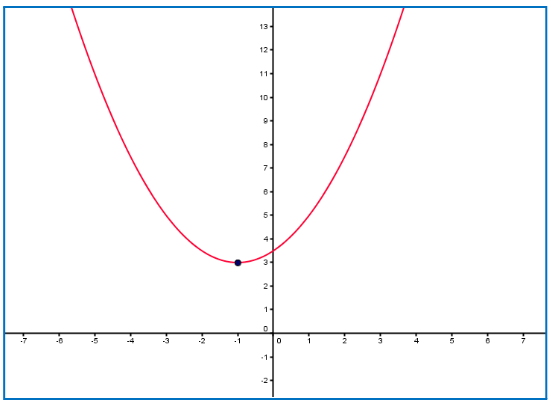

	

Gráfico B	Gráfico C

ACTIVIDAD 4 | Rompecocos

a) Escriban, en sus carpetas, la fórmula de una función cuadrática que tenga un máximo en el punto de coordenadas (3;45) y su coeficiente cuadrático sea -5. ¿Podrían expresar de otra manera esa fórmula? ¿Por qué?

b) Escriban, en sus carpetas, la fórmula de una función cuadrática que tenga por ceros los pares ordenados (-5; 0) y (4;0) y su coeficiente cuadrático sea 3. ¿Podrían expresar de otra manera esa fórmula? ¿Por qué?

:: Referencias

Gobierno de Córdoba. Ministerio de Educación. Secretaría de Estado de Educación. Subsecretaría de Estado de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa. (2015). *Fascículo 16: Matemática: evaluar para conocer los saberes de nuestros estudiantes en el marco del desarrollo de capacidades fundamentales* [Serie Mejora de los aprendizajes de Lengua, Matemática y Ciencias].

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. (2014). *Matemática. Función cuadrática, parábola y ecuaciones de segundo grado*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Disponible en https://bit.ly/3OknIo4

Ministerio de Educación de la Nación. Instituto Nacional de Educación Tecnológica (2010). *Funciones elementales para construir modelos matemáticos*. Buenos Aires. Disponible en: https://bit.ly/3KWCrmU

Picca, E.; Vélez, L. y equipos de producción del ISEP. (2021a). Un nuevo tipo de función: lo cuadrático (Parte I). *Tu Escuela en Casa*. Para el Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba.

Picca, E.; Vélez, L. y equipos de producción del ISEP. (2021b). Seguimos aprendiendo sobre funciones: lo cuadrático (Parte II). *Tu Escuela en Casa*. Para el Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba.

ORIENTACIONES PARA LOS Y LAS DOCENTES

En la secuencia “Una función con varias expresiones: Lo cuadrático (Parte III)”, se ofrecen actividades vinculadas con la interpretación y análisis de fórmulas que representen variaciones cuadráticas desde su expresión canónica y factorizada. Las actividades que se proponen dan sentido a un trabajo con las distintas formas de representación —gráfico y fórmula— de las funciones cuadráticas. La finalidad es interpretar la información vinculada con las coordenadas del vértice y de los ceros que se visualizan con facilidad en las expresiones canónica y factorizada, respectivamente.

Las paradas 1 y 2 introducen a los estudiantes en la interpretación de $\mathbf{y = a\ (x - x_v)^2 + y_v}$ (expresión canónica) y de $\mathbf{y = a\ (x - x_1)\ (x - x_2)}$ (expresión factorizada), ambas fórmulas de las funciones cuadráticas. La parada 1 consta de tres actividades. En la primera, se presenta una fórmula $\mathbf{y = -\ 0{,}0625\ (x - 50)^2 + 100}$ que modeliza una situación extramatemática (rendimiento de un generador de placas solares) particular y se solicita a los estudiantes leer información en la fórmula y buscar, a través de un trabajo algebraico sencillo, las coordenadas de algunos puntos próximos al vértice, del vértice y de puntos simétricos, entre ellos los ceros de la función. En la segunda actividad, los estudiantes organizarán en una tabla las coordenadas de los puntos hallados en la actividad 1, para luego representar en un sistema de coordenadas cartesianas la fórmula $\mathbf{y = -\ 0{,}0625\ (x - 50)^2 + 100}$. Luego, se procura que los estudiantes establezcan relaciones entre la fórmula y el gráfico, vinculando las coordenadas del vértice de la parábola con la expresión canónica $\mathbf{y = -\ 0{,}0625\ (x - 50)^2 + 100}$**.** Además, se propone a los estudiantes leer un texto explicativo sobre la expresión canónica de una función cuadrática. En la tercera actividad, se presenta una nueva fórmula $\mathbf{y = -\ 0{,}055\ (x - 45)^2 + 88}$ (expresión canónica) para que los estudiantes recuperen la información del texto e identifiquen, a partir de la lectura de esa fórmula, el vértice y puntos simétricos (entre ellos los ceros). También se les solicita un trabajo algebraico para encontrar la expresión polinómica de la función $\mathbf{y = -\ 0{,}055\ (x - 45)^2 + 88}$ y que así las identifiquen como expresiones equivalentes.

La parada 2 se propone un trabajo análogo con la expresión factorizada $\mathbf{y = -1(x + 5)(x - 20)}$, para que los estudiantes reconozcan que dicha expresión corresponde a una función cuadrática y que en ella se visualizan con facilidad los ceros de la función. La expresión $\mathbf{y = -1(x + 5)(x - 20)}$ modeliza la cantidad de truchas arcoíris en un lago de la zona cordillerana de nuestro país.

Después de la lectura de un texto explicativo sobre la expresión factorizada de una función cuadrática se requiere a los estudiantes leer la fórmula $\mathbf{y = -\ 0{,}625\ (x + 8)(x - 24)}$ y responder una serie de preguntas. También, se solicita un trabajo algebraico para encontrar la expresión polinómica de la función $\mathbf{y = -\ 0{,}625\ (x + 8)(x - 24)}$, y que así reconozcan que son expresiones equivalentes. De esta manera, en las paradas 1 y 2, los estudiantes podrán encontrar las distintas expresiones equivalentes de una función cuadrática, es esto, su expresión polinómica, canónica y factorizada, vinculando dichas expresiones con el gráfico de una parábola.

En la parada 3, se presenta el procedimiento para calcular los ceros de una función cuadrática a partir de su expresión polinómica, que posibilitará a los estudiantes encontrar la expresión factorizada equivalente, para avanzar en otras instancias en la resolución de ecuaciones de segundo grado. Aquí se optó por no incluir un desarrollo algebraico que explique el origen del procedimiento para calcular los ceros de una función cuadrática a partir de su expresión polinómica (fórmula de Bhaskara), pero se ha brindado un enlace que permite conocer cómo se obtiene la fórmula de Bhaskara.

En la parada 4, los estudiantes tendrán que utilizar lo aprendido a lo largo de la secuencia, a través de cuatro actividades. En la primera, analizarán la expresión canónica de una función cuadrática que modeliza el rendimiento del combustible de un vehículo. En la segunda, los estudiantes tendrán que encontrar las expresiones equivalentes (canónica y factorizada) a la expresión polinómica de una función dada. En la tercera, se presentan cuatro fórmulas y tres gráficos de funciones cuadráticas. Los estudiantes tendrán que vincular cada fórmula con el gráfico correspondiente y justificar la elección. En la última actividad, se proponen dos tareas. Los estudiantes deben realizar la escritura de una función cuadrática conociendo el coeficiente cuadrático y las coordenadas del vértice, y el coeficiente cuadrático y los ceros, respectivamente.

Evaluación

La evaluación como proceso regulador del aprendizaje requiere la concreción de un enfoque formativo. En este sentido, es fundamental poder recoger información sobre el estado de sus saberes que permita, por un lado, dar cuenta de los avances de los estudiantes y, por otro, tomar decisiones para orientarlos y acompañarlos en aquellos producciones cuyo desempeño ha sido poco satisfactorio en relación con lo esperado.

En este sentido, a modo de ejemplo, se muestran algunos indicadores para evaluar avances de los estudiantes vinculados a diferentes representaciones de la función cuadrática:

- Distingue las coordenadas del vértice en la expresión canónica de la función cuadrática.
- Identifica las coordenadas de los ceros en la expresión factorizada de una función cuadrática.
- Reconoce la equivalencias entre las diferentes expresiones (polinómica, canónica y factorizada) de una función cuadrática.

Frente a los “errores” descubiertos será necesario analizarlos, intentar comprender cómo y por qué se producen y plantear otras actividades o tareas similares para aquellos estudiantes que lo requieran, en función de sus dificultades. Esto les permitirá volver sobre las actividades con el propósito de revisar y alcanzar los objetivos previstos, reconociendo la diversidad de los chicos, de sus puntos de partida, de sus formas y tiempos de aprendizaje, lo que deriva en considerar las diferencias entre ellos y pensar en acciones pedagógicas flexibles y diferenciadas.

En este sentido, es importante la retroalimentación que posibilite a los estudiantes identificar sus logros, sus avances, como así también sus dificultades y aprendizajes pendientes. Presentar una devolución en la que se explique qué se esperaba en cuanto a la resolución de las actividades, podría ayudar al estudiante a reflexionar sobre los errores, de manera que al momento de presentar otras tareas similares le permita superarlos.

Otro aspecto importante es alentar a los estudiantes para que escriban en sus cuadernos o carpetas qué aprendieron con las actividades propuestas en “Una función con varias expresiones: lo cuadrático (Parte III)”, cuáles les resultaron más fáciles, cuáles más complejas y por qué.

FICHA TÉCNICA:

Actividad: Una función con varias expresiones. lo cuadrático (Parte III)
Nivel: Secundario
Cursos sugeridos: 4.°, 5.° y 6.° año
Asignatura: Matemática

Eje curricular: Álgebra y funciones

Objetivos:

- Elaborar gráficos y fórmulas que representen variaciones cuadráticas desde su expresión polinómica, canónica y factorizada en función del problema por resolver.
- Analizar el comportamiento de las funciones cuadráticas, desde las diferentes formas de representación, determinando ceros, máximos y mínimos.

Aprendizajes y contenidos:

- Uso de las funciones cuadráticas como modelo matemático para resolver problemas.
- Interpretación de gráficos y fórmulas que representen variaciones polinómicas (de segundo grado) en función del problema por resolver.
- Análisis de comportamiento de las funciones polinómicas (de segundo grado) desde sus representaciones en gráficos y fórmulas (incluyendo análisis de ceros, máximos, mínimos).

Sobre la producción de este material

Los materiales de *Tu Escuela en Casa* se producen de manera colaborativa e interdisciplinaria entre los distintos equipos de trabajo.

Autoría: Ederd Picca y Laura Vélez
Didactización: Esteban Cavalletto
Corrección literaria: Cecilia Villafañe
Diseño: Carolina Cena

Coordinación de *Tu Escuela en Casa*: Flavia Ferro y Fabián Iglesias

---

Citación:
Picca, E.; Vélez, L. y equipos de producción del ISEP. (2022). Una función con varias expresiones: lo cuadrático (Parte III). *Tu Escuela en Casa*. Para el Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba.

COMUNIDAD DE PRÁCTICAS:
La clase en plural

La Comunidad de prácticas es un espacio de generación de ideas y reinvención de prácticas de enseñanza, donde se intercambian experiencias para hacer escuela juntos/as. Los/as invitamos a compartir las producciones que resulten de la implementación de esta propuesta en sus instituciones y aulas, pueden enviarlas a: tuescuelaencasa@isep-cba.edu.ar

ISEP

Los contenidos que se ponen a disposición en este material son creados y curados por el Instituto Superior de Estudios Pedagógicos (ISEP), con el aporte en la producción de los equipos técnicos de las diferentes Direcciones Generales del Ministerio de Educación de la provincia de Córdoba.

Ministerio de EDUCACIÓN

CÓRDOBA entre todos